

## ТЕРМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ И МОРФОЛОГИЯ ТВЕРДОЙ ФАЗЫ ПОМ Мо138 С ТОРООБРАЗНОЙ СТРУКТУРОЙ

*Гржегоржевский К.В., Тонкушина М.О., Остроушко А.А.*

Уральский государственный университет  
620000, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д. 51

Полиоксомолибдат (ПОМ) Мо138 (общая формула  $(\text{NH}_4)_{32}[\text{Mo}_{110}^{\text{VI}}\text{Mo}_{28}^{\text{V}}\text{O}_{416}\text{H}_6(\text{H}_2\text{O})_{58}(\text{CH}_3\text{CO}_2)_6] \cdot x\text{H}_2\text{O}$ , ( $x \sim 250$ )), обладающий тороидальной структурой, и его аналоги представляют собой нанокластеры, которые могут быть использованы для создания перспективных материалов. На их основе можно создавать композиты, в которых нанокластерные полиоксомолибдаты выступают в качестве молекулярных нанореакторов для протекания ряда каталитических реакций [1]. Возможно создание нанотрубок [2] и органо-неорганических структур цилиндрической формы с использованием торов [3]. Практическое внедрение таких материалов требует определения границ их применимости, в том числе температурных.

В данной работе уделено внимание изучению термической устойчивости нанокластерного полиоксомолибдата Мо138 тороидального строения. Полученная ранее термограмма деструкции Мо138 позволила сделать выводы об основных химических стадиях этого процесса. Для определения температуры разложения самого нанокластера нами были сняты на воздухе спектры ЭПР твердофазного образца Мо138 при следующих температурах: 130 К, 295 К, 330 К, 350 К, 380 К, 390 К, 420 К, 435 К и 450 К. За появление сигнала в спектре ЭПР отвечает наличие в структуре тора центров  $\text{Mo(V)}$ , магнитные моменты которых за счет симметричного расположения частично компенсируют друг друга. В целях нивелирования влияния собственного температурного фактора на интенсивность сигнала (с ростом температуры интенсивность сигнала растет и при отсутствии химических превращений), мы сравнивали при различных температурах произведение интенсивности сигнала на температуру. Это позволило обнаружить скачкообразное изменение сигнала при 330–350 К, что свидетельствует о значительных изменениях в структуре тора Мо138. При 390 К слева от основного появляется дополнительный сигнал, интенсивность которого далее растет.

Определение химической природы соединений, образующихся на конечной стадии процесса деструкции Мо138, проводили следующим образом. Шесть образцов твердой фазы свежеприготовленного Мо138 термостатировали в течении двух часов при 323 К, 373 К, 423 К, 473 К, 523 К и 573 К соответственно. После чего с помощью рентгеноструктурного анализа было установлено, что, начиная с температуры 523 К, в

образце происходит формирование уже значительного количества фазы  $\text{MoO}_3$ , которое завершается полным разрушением промежуточных соединений и при температуре 573 К существует только оксид шестивалентного молибдена.

Обнаружено, что термическая устойчивость  $\text{Mo138}$  в водном растворе, соответствует устойчивости в твердой фазе.

Нами обнаружена закономерность между режимом удаления слабосвязанной воды и морфологией рекристаллизующейся твердой фазы  $\text{Mo138}$  в процессе синтеза. Для  $\text{Mo138}$  процесс кристаллизации из-за ряда пространственных факторов является затруднительным. Однако, если фильтрат, полученный из маточного раствора, оставить на 24 часа на фильтре Шота под вакуумным водоструйным насосом, то, как показали микроскопические исследования, формируются небольшие кристаллы  $\text{Mo138}$  ( $L=3-5$  мкм) правильной формы с узким распределением по размерам. При этом образование агломератов неправильной формы и не завершенной огранки не наблюдается.

1. Polarz S., Smarsly B., Göltner C., Antonietti M. // Adv. Mater. 2000.12. 16. №. 20. P. 1503-1507.

2. Müller A., K. Das S., Bögge H., Beugholt C., Schmidtman M. // Chem. Commun. 1999. P. 1035–1036.

3. Alam Md. A., Kim Y-S, Ogawa S., Tsuda A., Ishii N., Aida T. // Angew. Chem. Int. Ed. 2008. 47. P. 2070 –2073.

*Выражаем благодарность за помощь в проведении исследований Вазженину В. А., благодарим за поддержку РФФИ (грант 10-03-00799).*

## **СИНТЕЗ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛИБДАТА СТРОНЦИЯ-НИКЕЛЯ**

*Дмитриев А.С., Филонова Е.А., Цветков Д.С.*

Уральский государственный университет  
620000, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д. 51

Материалам, проявляющим одновременное диэлектрическое и магнитное упорядочение, в последнее время уделяется всё больший интерес. Такое сочетание свойств может быть востребовано при создании различных электронных устройств. Двойные перовскиты с общей формулой  $\text{A}_2\text{BB}'\text{O}_6$  являются перспективными кандидатами, которые удовлетворяют данным требованиям. Кроме того, эти материалы могут найти применение при изготовлении анодов топливных элементов.

В настоящей работе был изучен сложный оксид состава  $\text{Sr}_2\text{NiMoO}_6$ . Рентгенографически исследована динамика самораспро-